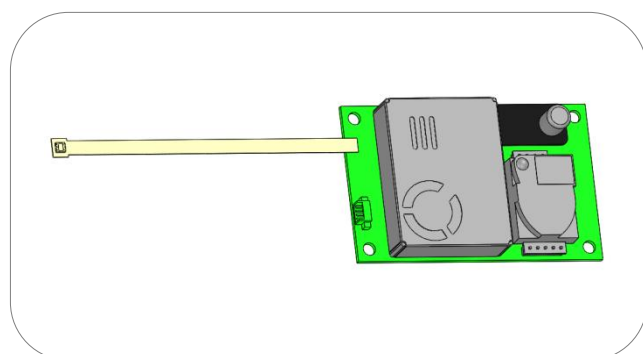


新风系统空气品质传感器模组

AM1008



描述

AM1008 是一款高性价比的多参数空气质量传感器集成模组，能够实时监测并显示室内温度、湿度、CO₂ 浓度、PM_{2.5} 质量浓度、VOC 浓度等级等五项空气指标的实时测量数值，其性能稳定、设计紧凑、功能齐全、接口丰富，可广泛应用于高端空气净化器、新风系统（新风机）、带净化功能的空调、空气品质检测仪、以及消费类电子的配套。

工作原理

控制板搭载的激光粉尘传感器模块采用先进的激光散射技术，精确测量环境中 PM_{2.5} 质量浓度；二氧化碳传感器模块采用非分光红外技术（NDIR）准确测量室内空气中 CO₂ 体积浓度（ppm）；温湿度模块采用电容电阻材料元器件测量室内空气中温度和湿度。

产品特性

- ✧ 四种传感器高度集成，且可任意选配
- ✧ CO₂ 模块精度高、稳定性好，自动校准，免维护
- ✧ 粉尘模块具有四种检测模式
- ✧ VOC 模块具有四个等级输出
- ✧ 实时检测、数据精确且稳定
- ✧ 易于安装、调试简单
- ✧ 串口输出方式
- ✧ 具有稳压设计，有效屏蔽电磁干扰，抗静电能力强

主要应用

- ✧ 新风系统
- ✧ 中央空调
- ✧ 空气品质检测仪

表 1.规格参数

新风系统空气品质传感器模组规格	
检测原理	PM _{2.5} : 光散射原理 CO ₂ : 非分光红外吸收原理
检测范围	PM _{2.5} : 0~1000ug/m ³ CO ₂ : 400~5000ppm VOC: 0~3等级 温度: -10~50℃; 湿度: 0-95%RH
PM _{2.5} 检测精度	≤ 100ug/m ³ : ± 15ug/m ³ > 100ug/m ³ : ± 15%读数 (以TSI 8530作为参照, 25±2℃, 50±10%RH 环境条件)
CO ₂ 检测精度	± (50ppm+5%读数)
温度检测精度	± 1℃
湿度检测精度	0~80%RH: ± 8%RH 80~95%RH: ± 10%RH
PM _{2.5} 上电稳定时间	≤ 8s
CO ₂ 上电稳定时间	30s
VOC上电稳定时间	180s
数据刷新频率	1s
工作条件	-10~50℃; 0~95%RH以下(非凝结)
存储条件	-20~60℃; 0~95%RH以下(非凝结)
工作电压	DC 5V±0.1V, 纹波<50mV
平均工作电流	≤ 300mA
通讯接口	UART_TT (3.3V/5V)
产品尺寸	W80*H50*D13.6 mm
产品寿命	PM _{2.5} ≥ 3年 CO ₂ ≥ 5年 VOC ≥ 5年

引脚定义

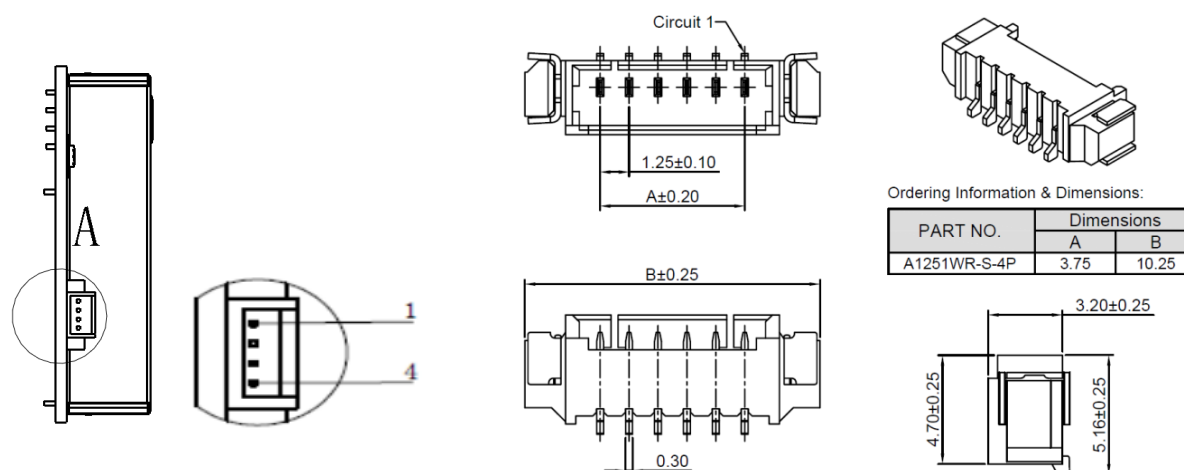


图 1 AM1008 引脚定义图

表 2. 引脚定义表

序号	引脚	描述
1	GND	电源输入端（接地端）
2	RXD	串口接收端
3	TXD	串口发送端
4	+5V	电源输入端（+5V 端）

表 3. 连接器说明

型号	引脚间距
A1251WR-S-4P	1.25 mm pitch

电路连接示意图

应用场景 1：UART TTL 串口输出

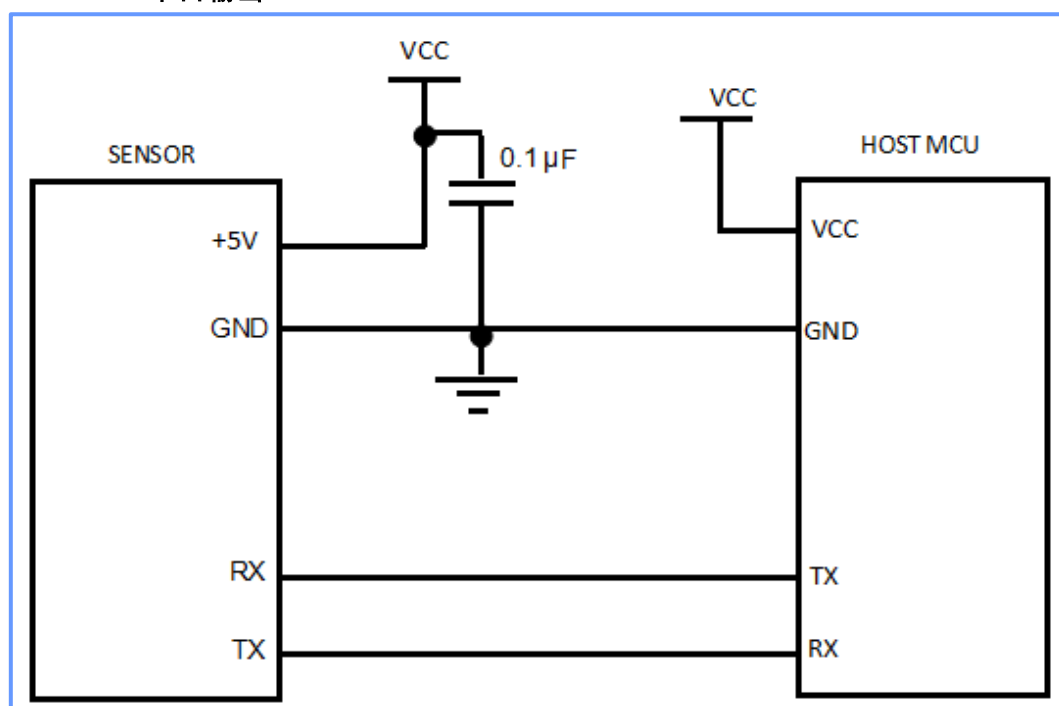


图 3 UART 通讯连接电路示意图

温度影响曲线

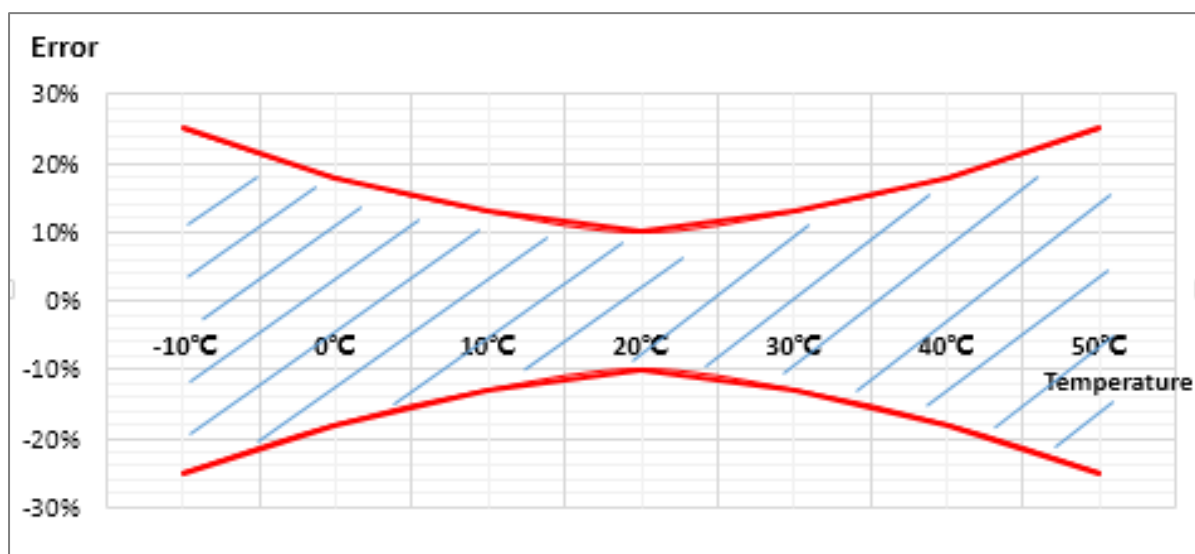


图6 温度影响曲线

- ❖ 常温测量误差：25°C±2°C时，50±10%RH，0~1000μg/m³，PM2.5 测量的一致性和准确度为±15%读数或±15μg/m³取大值（TSI-8530,香烟）；
- ❖ 温度影响系数：0.5%/°C ~ 1%/°C 或 0.5μg/m³/°C ~ 1μg/m³/°C取大值。

通讯协议

◆UART 通讯协议

1 协议概述

- 1) 本协议数据，均为 16 进制数据。如 “46” 为十进制的[70]；
- 2) [xx]为单字节无符号类型，双字节数据高字节在前，低字节在后；
- 3) 波特率：9600, DataBits: 8, StopBits: 1, Parity: No。
- 4) 此版本兼容主动上传和被动接收模式。开机默认会主动上传数据，当接收到任意一条查询指令，会切换到被动接收模式，一收一答。

2 串口通讯协议格式

上位机发送格式

起始符	长度	命令号	数据 1	数据 n	校验和
HEAD	LEN	CMD	DATA1	DATAn	CS
11H	XXH	XXH	XXH	XXH	XXH

协议格式详细说明

协议格式	详细说明
起始符	上位机发送固定为[11H]，模块应答固定为[16H]
长度	帧字节长度，=数据长度+1（包括 CMD+DATA）
命令号	指令号
数据	读取或者写入的数据，长度可变
校验和	数据累加和，=256-(HEAD+LEN+CMD+DATA)

3 串口协议命令号表

编号	功能名称	命令号
1	读取测量结果	0x01
2	CO2 校准指令	0x03
3	开启/关闭粉尘测量	0x0C
4	设置与读取粉尘测量时间	0x0D
5	设置与读取定时测量工作模式	0x05
6	设置与读取动态工作模式	0x06
7	设置与读取模块校准系数	0x07
8	查询模块软件版本号	0x1E
9	查询模块编号	0x1F

4 协议详细描述

4.1 读取测量结果

发送：11 02 01 01 EB （增加 DF0 位的新版本协议）

答案：16 16 01 DF1- DF2 DF3- DF4 DF5- DF6 DF7- DF8 DF9- DF10 DF11- DF12 DF13- DF14 DF15- DF16 DF17- DF18 DF19- DF20 DF21 [CS]

功能：读取 CO2、VOC 浓度、温湿度、（ GRIMM ） PM1.0、PM2.5、PM10、（ TSI ） PM1.0、PM2.5、PM10 状态位 CS

说明：

(GRIMM) (TSI)

应答数据位：	16	16	01
	<u>02 C2</u>	<u>00 03</u>	<u>00 00</u> <u>00 00</u> <u>00 63</u> <u>00 73</u> <u>00 53</u> <u>00 63</u> <u>00 73</u> <u>00 53</u>
	C _{O2}	VOC	湿度 温度 PM _{1.0} PM _{2.5} PM ₁₀ PM _{1.0} PM _{2.5} PM ₁₀ 状态 CS

说明：

标识	数据位	十进制有效取值范围	相应值	倍数
CO2	[DF1][DF2]	0 ~ 2000	0 ~ 2000 ppm	1
VOC 等级	[DF3] [DF4]	0 ~ 3	0 ~ 3 等级	1
湿度	[DF5][DF6]	50 ~ 990	5 ~ 99.0%	10
温度	[DF7][DF8]	300 ~ 1200	-20 ~ 70℃	10
PM1.0(GRIMM)	[DF9][DF10]	0	0	
PM2.5(GRIMM)	[DF11][DF12]	0	0	
PM10(GRIMM)	[DF13][DF14]	0	0	
PM1.0(TSI)	[DF15][DF16]	0	0	
PM2.5(TSI)	[DF17][DF18]	0 ~ 1000	0 ~ 1000 ug/m3	1
PM10(TSI)	[DF19][DF20]	0	0	
状态位	[DF21]			1

1、温度是在实际测量结果上增加了 500，也就是-20.0℃对应的数字为 300。

温度 = (DF7*256+DF8-500)/10。

2、测量值由两个字节表示，高位在前，地位在后。测量值=DF_n*256+DF_{n+1}

4.2 CO2 校准

发送 : 11 03 03 DF1 DF2 [CS]

应答：16 01 03 E6

功能：CO2 校准

说明：

格式说明：

标识	数据位	十进制有效取值范围	相应值	倍数
校准目标值	[DF1][DF2]	400 ~ 1500	400 ~ 1500 ppm	1

通讯协议

1、调零目标值 = $DF1 \times 256 + DF2$

2、进行 CO2 调零之前，请确认当前环境 CO2 值为调零目标值，稳定时间最少 2 分钟以上。

PM2008 模块控制命令

4.3 开启与停止粉尘测量

发送：11 03 0C DF1 1E C2

应答：16 02 0C DF1 CS

功能：开启/停止粉尘测量

说明：

- 1、发送指令中，DF1=2 时为开启测量，DF1=1 时为停止测量；
- 2、应答指令中，DF1=2 时为开启测量，DF1=1 时为停止测量；
- 3、传感器接受到开启测量指令后，默认进入连续测量状态。

发送：11 03 0C 02 1E C0 //开启粉尘测量

应答：16 02 0C 02 DA //模块为开启粉尘测量状态

发送：11 03 0C 01 1E C1 //关闭粉尘测量

应答：16 02 0C 01 DB //模块为停止粉尘测量状态

4.4 设置与读取测量时间

发送：11 03 0D DF1 DF2 [CS] //设置粉尘测量时间

发送：11 01 0D E1 //读取粉尘测量时间

应答：16 03 0D DF1 DF2 [CS]

功能：读取粉尘测量时间

说明：

- 1、粉尘测量时间 = $DF1 \times 256 + DF2$ ，单位为秒，最小测量时间为 36 秒，时间范围为（36-65535 秒）。
- 2、当测量时间 ≥ 65531 时，则上电进入连续测量模式，直到发送停止测量指令。

发送：11 03 0D 00 24 BB //设置粉尘测量为单次，时间为 36 秒

应答：16 03 0D 00 24 B6 //设置粉尘测量时间成功

发送：11 03 0D FF FF E1 //设置粉尘测量为连续测量模式

应答：16 03 0D FF FF DC //粉尘测量连续模式设置成功

发送：11 01 0D E1 //读取测量时间

应答：16 03 0D FF FF DC //读取成功

通讯协议

4.5 设置定时测量工作模式

发送：11 03 05 DF1 DF2 [CS] //设置粉尘测量工作模式

发送：11 01 05 E9 //读取粉尘测量工作模式

应答：16 03 05 DF1 DF2 [CS]

功能：读取粉尘测量时间

说明：

- 1、 粉尘测量模式值 $X = DF1 * 256 + DF2$ ，单位为秒，
- 2、 当 $X \geq 180$ 时：表示工作在定时测量模式。定时测量周期为 X 秒，每间隔 X 秒模块自动开启一次粉尘测量，默认测量时间为 36 秒。
- 3、 X 值设置最小定时周期为 3 分钟。

发送：11 03 05 02 05 E0 //设置测量模式为定时测量模式，定时间隔时间为 517 秒

应答：16 03 05 02 05 DB //设置成功

4.6 设置动态测量工作模式

发送：11 02 06 DF1 [CS] //设置粉尘动态测量工作模式

发送：11 01 06 E8 //读取粉尘动态测量工作模式

应答：16 02 06 DF1 [CS]

功能：读取/设置粉尘动态测量模式

说明：

- 1、 粉尘动态测量模式值 DF1。
- 2、 当 DF1 = 0 时，关闭动态测量模式。当 DF1 = 1 时，开启动态测量模式。

动态测量模式分析：

- 1、 动态测量工作模式开启后，上电自动进行 1 次单次测量（36 秒完整测量）
- 2、 上电单次测量完毕之后，每隔 1 分钟进行 1 次测试。如果前 6 秒的测量值与上次完全测量值差值不满足完整 36 秒测量条件，测量值保持上次测量值。否则进行一次 36 秒完整测量，更新测量值。
- 4、 每次设置开启动态模式，重新开始 36 秒完整测量。
- 5、 动态模式下启动完整 36 秒测量的条件：
 - 变化范围大于 $\pm 10\mu\text{g}$ （上次测量值小于 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 时）；
 - 变化范围大于 $\pm 10\%$ （上次测量值大于 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

发送：11 02 06 01 E6 //设置开启动态测量模式

应答：16 02 06 01 E1 //设置成功

发送：11 02 06 00 E7 //设置关闭动态测量模式

应答：16 02 06 00 E2 //设置成功

通讯协议

模块支持 4 种工作模式（单次+连续+定时+动态），可以实现这 4 中工作模式切换。每次上电默认为连续工作模式。可通过指令实现这 4 中工作模式切换。指令如下。不对工作模式进行掉电保存，如果出现实际观察模式与读取 state 标志得到模式不相符合，建议发送一次连续测量模式命令（下 2）来重新矫正 PM2005 工作模式，之后再行更改。

- 1 发送：**11 03 0D 00 24 BB** //单次测量模式，时间为 36 秒
- 2 发送：**11 03 0D FF FF E1** //连续测量模式
- 3 发送：**11 03 05 02 05 E0** //定时测量模式，定时间隔时间为 517 秒
- 4 发送：**11 02 06 01 E6** //动态测量模式。

4.7 设置与读取模块校准系数

发送：11 02 07 DF1 [CS] // 设置模块校准系数命令 DF1 表示校准系数

发送：11 01 07 E7 // 读取模块校准系数

响应：16 02 06 DF1 [CS]

功能：读取/设置模块校准系数

说明：

- 1, 范围 70~150 相对应的校准系数: 0.7~1.5

4.8 查询软件版本号

发送：11 01 1E D0

应答：16 09 1E DF1 DF2 DF3 DF4 DF5 DF6 DF7 DF8 [CS]

功能：查询当前软件版本号信息。

说明：DF1...DF8 是软件版本对应的 ASCII 码

4.9 查询仪器编号

发送：11 01 1F CF

应答：16 11 DF1...DF10 [CS]

功能：查询仪器编号信息

说明：DF1...DF10 是仪器编号信息，分为 5 组 DF1、DF2 一组，依次类推。第一组编号为 DF1*256+DF2 对应的四位十进制数。每组同样计算，然后将 5 组数字组在一起形成一组完整的编号。

DF16:预留

3 通讯频率要求

在 100KHz 到 400KHz 范围内都可以正常通讯。

通讯协议

4 传感器工作逻辑

- 1、空品传感器上电。
- 2、PM2.5、CO2 传感器都处于关闭状态，状态都为 1。
- 3、传感器接收到开启测量指令后，相应传感器开启测量。状态位变为 3（检测中）。
- 4、传感器接收到关闭测量指令后，相应传感器关闭测量。状态位变为 1（关闭）。
- 5、开启测量后，各个传感器的数据是实时输出的,但是不建议读取检测中测量值（预热中测量值准确性不好，仅作参考）。
 - a)PM2.5 传感器测量（预热 8S）：前 2S 输出上一次最后测量结果（若为模块第一次上电，输出 值为 0），2S 后实时输出粉尘浓度。
 - b)CO2 传感器（预热 120S）：上电输出浓度为 550ppm，120S 后实时输出当前 CO2 浓度。
 - c)温湿度传感器：开机 5S 内会自动检测，5S 后会输出稳定的温湿度值。
 - d)VOC 传感器：预热 120S 后输出当前 VOC 浓度等级。
- 6、预热检测完成。传感器状态变为完成检测（0XA5），此时主控板可以读取准确的测量值。
- 7、预热检测完成后，传感器还是在一直工作，直到接收到停止测量指令。
- 8、主控板读取完成测量值后，可以发送停止测量指令，关闭相应的传感器。

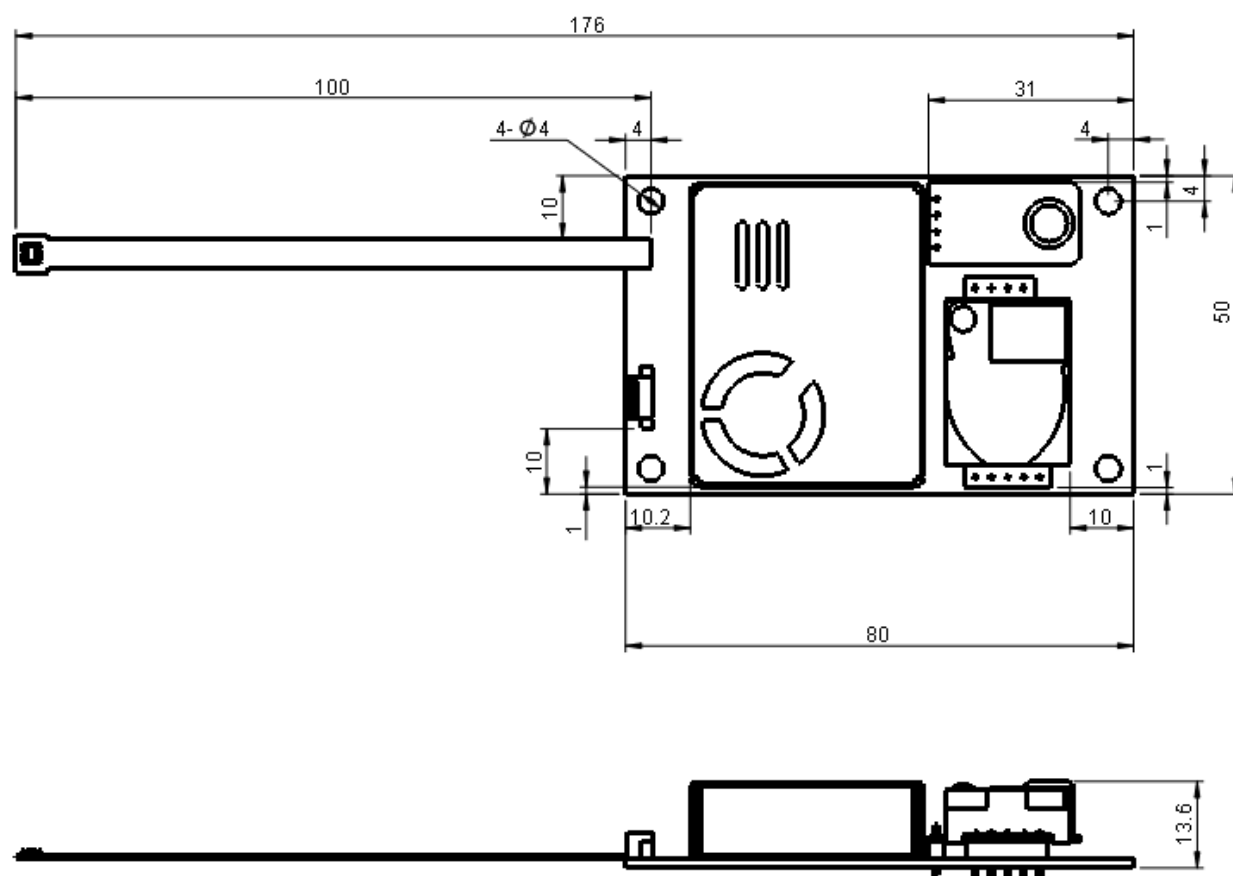
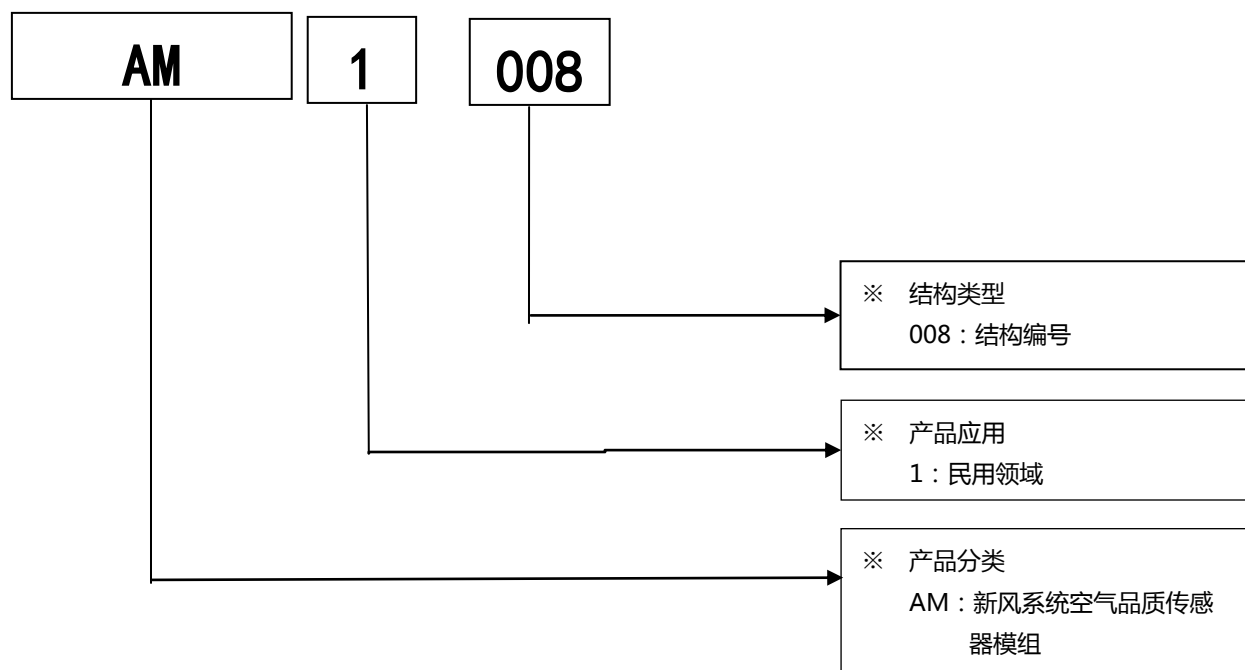
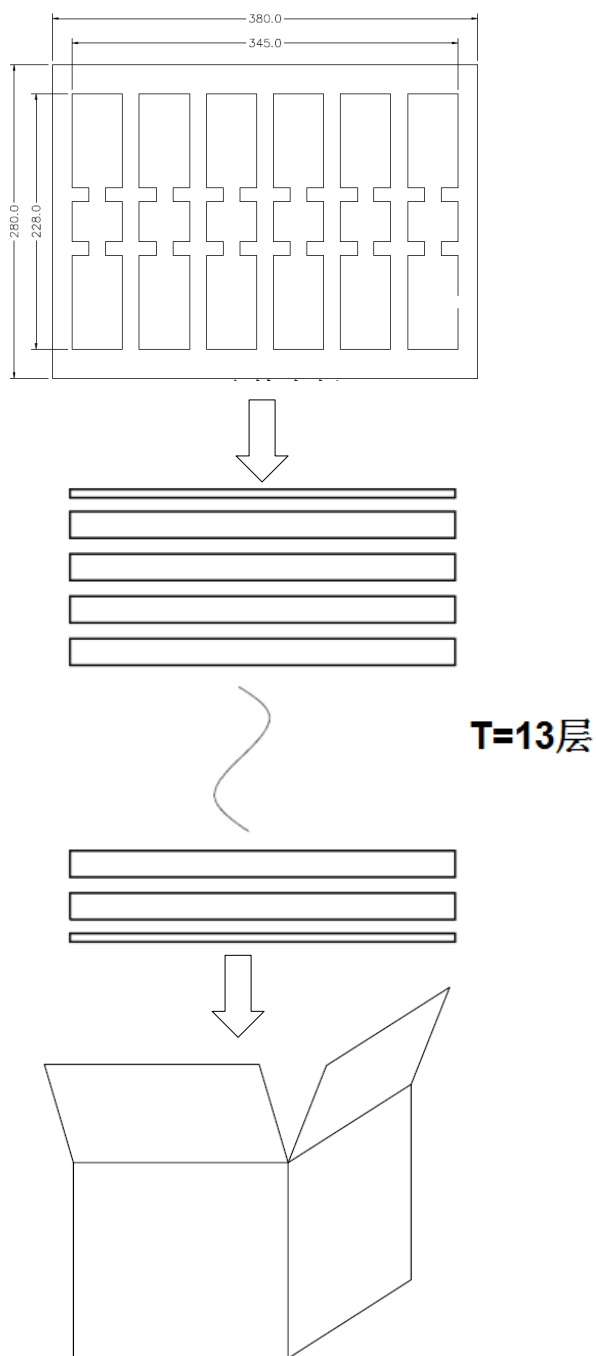


图 6 外观尺寸图（单位：mm，公差：±0.2mm）

产品编码说明



包装信息



附表 4. 包装说明

每层数量	包装层数	包装数量	纸箱尺寸	包装材质
12 个	13 层	156 个	W400 * L300 * H480 mm	红色珍珠棉

使用注意事项

- ※ 本产品是作为家电产品配套用途而制造，对于医疗、矿业、防灾等需要高安全性、依赖性等用途时，请不要使用；
- ※ 激光粉尘传感器采用金属等无静电吸附材料，避免在含有大量尘埃恶劣环境下工作；传感器使用结束后，建议关闭采样口；
- ※ 激光粉尘传感器使用时，应保证进、出风口通畅,CO₂、VOC 采用扩散式取样，需要预留气体扩散孔，保证气体。

咨询及售后

联系电话：86-27-8162 8813

联系地址：武汉市东湖高新技术开发区凤凰产业园凤凰园三路 3 号

邮政编码：430205

传 真：86-27-8740 1159

网 址：<http://www.gassensor.com.cn>

E-mail：info@gassensor.com.cn